

Conservação de sementes de taperebá (*Spondias mombin* L., Anacardiaceae)

Bárbara Rodrigues de Quadros^{1*}; Olívia Domingues Ribeiro²; Orlando Maciel Rodrigues Júnior³; Walnice Maria Oliveira do Nascimento³; Claudio Cavariani⁵; Evilin Nascimento Costa⁶.

Resumo: As sementes de taperebá (*Spondias mombin* L.), também conhecido como cajá, são consideradas ortodoxas, e a emergência lenta e desuniforme das plântulas é observada em condições normais de semeadura em viveiro, fato que demanda ampliação do conhecimento sobre os fatores que interferem na sua conservação. Assim, o trabalho teve por objetivo verificar o efeito do tempo de conservação sob diferentes ambientes na manutenção da qualidade fisiológica das sementes. Endocarpos de taperebá foram armazenados em três ambientes: temperatura ambiente, geladeira e freezer. Antes do armazenamento e a cada período de 60 até 360 dias, os endocarpos foram submetidos a avaliações periódicas no teor de água, porcentagem de emergência e no vigor das plântulas. O delineamento experimental foi em esquema fatorial 3x7 (ambientes x tempo de armazenamento: 0, 60, 120, 180, 240, 300 e 360 dias), com quatro repetições de 50 sementes cada. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5%. Observou-se redução no desempenho germinativo das sementes de *S. mombin* quanto maior o período de armazenamento. O armazenamento na temperatura ambiente causa menores perdas na qualidade fisiológica das sementes ao longo do período de armazenamento.

Palavras-chave: Armazenamento; emergência; qualidade fisiológica de sementes.

Conservation of taperebá seeds (*Spondias mombin* L. – anacardiaceae)

Abstract: The seeds of taperebá (*Spondias mombin* L.), also known as cajá, are considered orthodox and their slow and unequal emergence is observed under the normal conditions of greenhouses after seeding, a fact that demands more knowledge about the factors intervening on their conservation. Therefore, this work aimed to verify the effects of the storage period in different environments as elements that aid dormancy breaking. Taperebá seeds were stored for 360 days at room temperature, in fridge and in freezer, and were periodically evaluated for moisture degree, germination and vigor. The applied experimental design was the completely randomized design in a factorial scheme of 3x7 (environments x time of storage: 0, 60, 120, 180, 240, 300 e 360 days) with four replicates. The means were compared with the Tukey test ($P \leq 0.05$). Observed reduction in germination performance of seeds of *S. mombin* the longer storage. With storage at room temperature showed the lowest losses of force throughout the storage period.

Key words: Storage. Emergency. Physiological quality.

¹ Eng^a Agr^a, Doutora em Agronomia da UNESP, Faculdade de Ciências Agronômicas, Dept^o de Produção Vegetal, Setor Agricultura, Rua José Barbosa de Barros, 1780. Lageado. Cx. P. 237. 18610-307, Botucatu, SP. E-mail: barbaraunesp@yahoo.com.br

² e ³ Graduandos do curso de Agronomia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA. E-mail: oliviadr83@bol.com.br; orlando_maciel@hotmail.com

⁴ Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. E-mail: walnice.nascimento@embrapa.br

⁵ Eng^o Agr^o, Prof. Dr. da UNESP, Botucatu, SP. E-mail: ccavariani@fca.unesp.br

⁶ Graduanda do curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural da Amazônia, campus Paragominas, PA. E-mail: evilinfloresta@yahoo.com.br

* Autor para correspondência

Introdução

O taperebá (*Spondias mombin* L.), também conhecido como cajá, é uma espécie frutífera originária da América tropical, comum na região Amazônica, onde ocorre no estado silvestre. A polpa do fruto apresenta elevado potencial econômico e crescente demanda nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (SOUZA *et al.*, 2000). Os frutos podem ser consumidos *in natura* ou comercializados em polpa para confecção de sucos, sorvetes, picolés, cremes e mousses (AZEVEDO *et al.*, 2004). Devido à inexistência de plantios comerciais, as agroindústrias ficam totalmente dependentes da produção obtida do extrativismo de plantas em área de ocorrência natural. Apesar da significativa potencialidade dessa espécie, sua participação no mercado interno é muito pequena e a comercialização de frutos para exportação é quase nula.

A estrutura usada na propagação sexuada do taperebazeiro corresponde ao endocarpo contendo sementes, também conhecido como "caroço", que é súbero lignificado e rodeado por fibras esponjosas, dificultando o corte para a retirada das sementes. O seu interior contém de dois a cinco lóculos, sem nenhuma e até cinco sementes, sendo mais frequente (60% dos caroços) com apenas uma semente. A germinação é lenta, errática e desuniforme, com início aos 160 dias e término aos 844 dias, atingindo 76%, em tempo médio de 456 dias após a semeadura, em decorrência da resistência imposta por essa estrutura, variável dentro de um mesmo endocarpo (CARVALHO *et al.*, 1998).

A conservação de sementes entre a colheita e a semeadura, interfere na qualidade e na quantidade das plântulas obtidas e, em decorrência, no desempenho produtivo da população estabelecida no campo. O conhecimento disponível, particularmente a respeito da conservação de sementes de espécies nativas, não é suficiente para embasar a definição de tecnologias de armazenamento (NASCIMENTO *et al.*, 2010).

Deste modo, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do tempo de conservação sob diferentes ambientes na manutenção da qualidade fisiológica de sementes de *Spondias mombin* L.

Material e Métodos

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Propagação de Plantas da Embrapa Amazônia Oriental (Belém/PA). Foram utilizados frutos maduros (coloração do epicarpo amarelada) coletados de diversas matrizes de taperebazeiro.

O beneficiamento dos endocarpos constou de despulpamento mecânico dos frutos em máquina despulpadora e posterior lavagem em água corrente. Para secagem foram colocados em desumidificadores contendo sílica gel. Para monitorar o processo, foram retiradas subamostras, com massa inicial conhecida. A massa final das subamostras, correspondente ao teor de água desejado (5 a 10%).

Antes do armazenamento foram retiradas amostras para determinação do teor de água inicial e para o teste de germinação, os demais endocarpos foram divididos e acondicionados em frascos de polietileno envoltos em uma camada de papel alumínio e uma de filme plástico e armazenadas em três ambientes: a) sala com temperatura ambiente ($26 \pm 2^\circ\text{C}$), b) geladeira ($8 \pm 2^\circ\text{C}$) e c) freezer ($-7 \pm 2^\circ\text{C}$). A cada 60 dias foram retiradas amostras para as avaliações do teor de água, germinação e vigor das sementes até 360 dias após o armazenamento.

Antes do armazenamento e a cada 60 dias até 360 dias, as sementes foram submetidas às seguintes avaliações: teor de água no endocarpo e na semente, testes de emergência de plântulas e índice velocidade de emergência de plântulas (IVE).

A determinação do teor de água foi efetuada em estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, durante 24 horas, segundo as instruções das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), utilizando-se quatro repetições de 10 sementes cada. Os resultados, expressos em porcentagem, foram calculados com base na massa úmida (Bu). Como a estrutura do endocarpo possui lóculos contendo sementes, determinou-se o teor de água do endocarpo e das sementes separadamente.

Os testes de emergência de plântulas foram realizados empregando quatro repetições de 50 sementes, semeadas a 3 cm de profundidade em vasos plásticos (8L) contendo substrato vermiculita, em ambiente protegido e desprovido de controles de temperatura e de umidade relativa do ar. Concomitante ao teste de emergência de plântulas, foram feitas avaliações diárias para determinação do índice velocidade de emergência (IVE), de acordo com a equação proposta por Maguire (1962): $\text{IVE} = E1/N1 + E2/N2 + \dots + En/Nn$; onde IVE = índice de velocidade de emergência; E1, E2, En = número de plântulas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem; N1, N2, Nn = número de dias de semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Os resultados obtidos aos 120 dias após a semeadura foram expressos em porcentagem de plântulas normais. As contagens foram diárias a partir da emissão da alça do hipocótilo.

O delineamento experimental adotado foi em esquema fatorial de 3×7 , sendo, 3 (ambientes) e 7 (períodos de armazenamento) e foi realizada a análise de regressão para

verificar o efeito dos tempos de armazenamento, nos diferentes ambientes testados, separadamente. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5%.

Resultados e Discussão

No início do armazenamento o teor de água no endocarpo e na semente era em torno de 7,5% e 5%, respectivamente, nos três ambientes testados, apresentando pequenas oscilações durante os tempos de armazenamento (Figuras 1 e 2). Essa baixa variação no teor de água dos endocarpos e sementes pode ser atribuída a impermeabilidade do recipiente utilizado para o acondicionamento. Segundo Corlett *et al.* (2007), a utilização de embalagens impermeáveis assegura a manutenção do teor de água, sendo adequada para uma conservação mais prolongada, com menor risco de perda da qualidade fisiológica das sementes.

Figura 1 - Teor de água do endocarpo de *S. mombin* nos diferentes períodos e ambientes de armazenamentos.

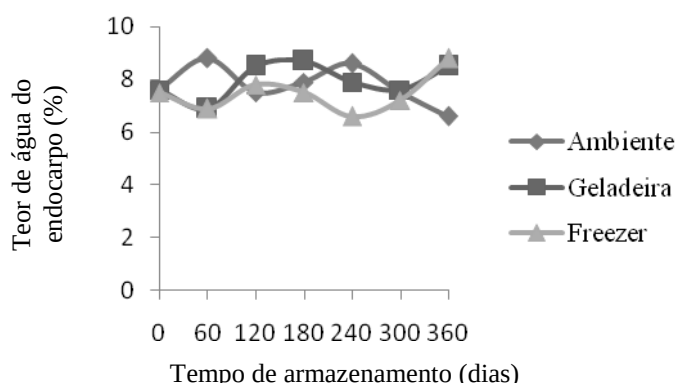
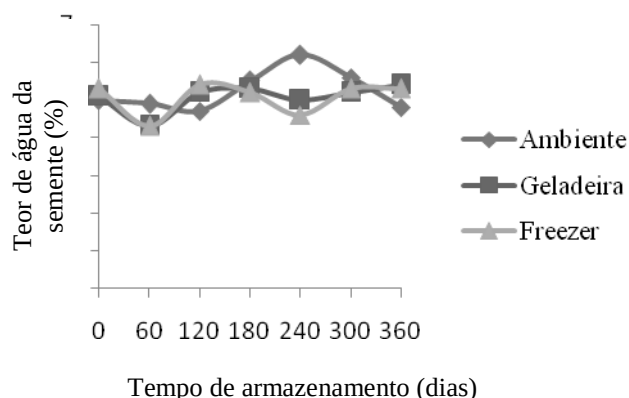


Figura 2 - Teor de água da semente de *S. mombin* nos diferentes períodos e ambientes de armazenamentos.



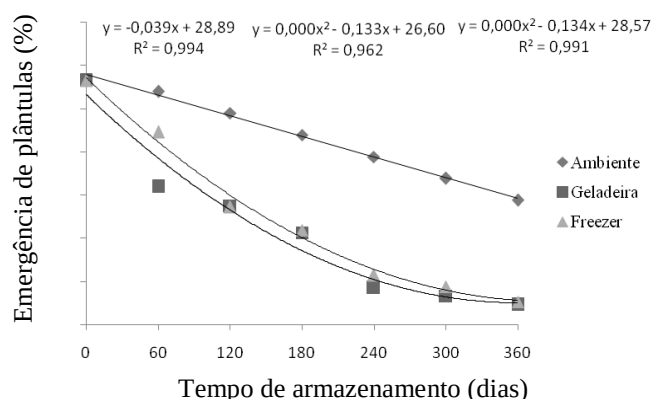
As sementes de taperebá são consideradas ortodoxas, portanto, podem conservar o poder germinativo quando armazenadas em longo prazo, com baixos teores de água entre 7% a 9%, em ambiente com temperatura constante de 5°C a 10°C (CARVALHO *et al.*, 2001). Nas sementes ortodoxas, o teor de água é um dos fatores mais importantes para a manutenção da viabilidade. A redução no teor de água das sementes causa diminuição da atividade metabólica, o que prolonga a viabilidade (FOWLER, 2000).

As diferenças observadas nos teores de água entre o endocarpo e a semente se devem, provavelmente pela estrutura do “caroço” de taperebá que é súbero lignificado e rodeado por fibras esponjosas (AZEVEDO *et al.*, 2004; CARVALHO *et al.*, 1998). Assim os maiores teores de água encontrados no endocarpo se devem a presença das fibras esponjosas que absorvem e perdem água mais facilmente e os menores teores de água encontrados na semente se devem a parte lignificada que dificulta a entrada e a saída de água até a semente.

Lopes *et al.* (2009) armazenaram sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), em sacos de papel e em condições de laboratório e observaram que no início do armazenamento as sementes estavam com teor de água em torno de 40%, e na última época de armazenamento (210 dias), de 11,57%, sendo que, a partir dos 60 dias, o teor de água se manteve quase que constante, apresentando pequeno aumento em função de variações na temperatura do ambiente.

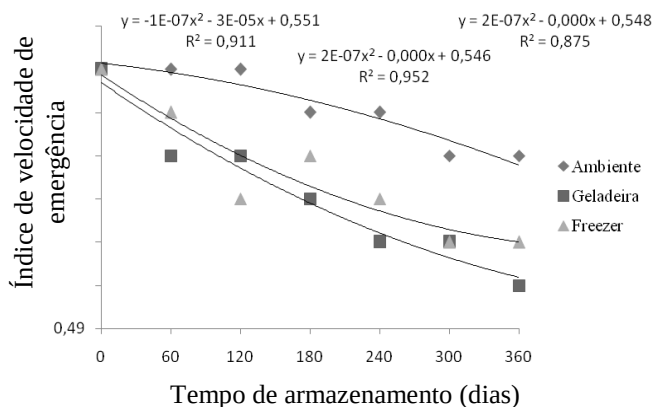
A curva da porcentagem de emergência de plântulas assumiu modelo linear para armazenamento em temperatura ambiente e modelo quadrático para armazenamento em geladeira e freezer. Sendo que, a maior porcentagem foi obtida nos endocarpos antes do armazenamento com 29% (Figura 3). Ocorreu redução na emergência de plântulas de 3 para cada 100 dias de armazenamento para os endocarpos armazenados em temperatura ambiente. Em geladeira e freezer essa redução na emergência de plântulas foi mais pronunciada, sendo de 13 e 11, respectivamente. Ao final do armazenamento do período avaliado, 360 dias, os endocarpos armazenados em temperatura ambiente também foram os que apresentaram maior emergência de plântulas (15%).

Figura 3 - Representação gráfica das equações de regressão calculadas para porcentagem de emergência de plântulas nos ambientes durante o armazenamento dos endocarpos de *S. mombin*.



Foram obtidos modelos quadráticos para os três ambientes de armazenamento testados para o índice de velocidade de emergência (Figura 4). Observa-se que o maior IVE (0,55), foi obtido nos endocarpos antes do armazenamento (tempo 0). Apesar do modelo quadrático, observa-se redução relativamente constante do IVE com o tempo de armazenamento em todos os ambientes, sendo menos pronunciados até os 120 dias para os armazenados em ambiente e geladeira. Para o final do armazenamento, 360 dias, houve um decréscimo para 0,53 (ambiente), 0,50 (geladeira) e (0,51) freezer, no último período de armazenamento (360 dias).

Figura 4 - Representação gráfica das equações de regressão calculadas para índice de velocidade de emergência nos ambientes durante o armazenamento dos endocarpos de *S. mombin*.



Carvalho e Nascimento (2011) verificaram influência do armazenamento sobre a germinação e dormência de sementes de taperebá, obtendo até 79% de germinação após 180 dias de armazenamento. Este maior percentual germinativo pode ter ocorrido por

superioridade genética das matrizes utilizadas, quando comparada a mistura das matrizes utilizadas no presente trabalho.

Lopes *et al.* (2009) testando armazenamento de endocarpos de *Spondias tuberosa*, obtiveram melhores tempos dos 120 a 210 dias, alcançando cerca de 83% de germinação e seu IVG passou de 0,01675 no início para 2,6562 na última época de armazenamento (210 dias). Resultados similares foram encontrados por Souza *et al.* (2005), estudando quatro estádios de maturação do fruto e armazenamento de sementes de umbuzeiro, concluindo que o maior tempo de armazenamento, oito meses, foi o que proporcionou maior velocidade e índice de germinação das sementes. Araújo (2001) verificou que a dormência de semente de umbuzeiro foi superada durante o armazenamento por 24 meses atingindo 74% de germinação. Magalhães *et al.* (2007) encontraram aumento na germinação e no vigor de sementes para os períodos de 90 a 210 dias de armazenamento.

Cavalcanti *et al.* (2001) também utilizando sementes de umbuzeiro armazenadas em câmara fria por 12 meses, obtiveram porcentagem de germinação de 54% aos 120 dias após a semeadura. Em outro experimento com sementes armazenadas durante 24 e 36 meses, a germinação foi de 78% e 83%, respectivamente e 4,86 de índice de velocidade de germinação aos 120 dias após a semeadura (Cavalcanti *et al.*, 2006).

Foram encontradas diferentes respostas para a germinação e o vigor, nos diversos estudos, com usos de diferentes ambientes e períodos de armazenamento. Portanto, entende-se que as sementes de espécies nativas necessitam de estudos individualizados e sem generalizações.

Conclusões

Na condição que foi realizado o experimento, independente do ambiente testado ocorre redução na porcentagem de emergência de plântulas de *S. mombin* quanto maior o período de armazenamento. O armazenamento dos endocarpos em temperatura ambiente causa as menores perdas na qualidade fisiológica da semente de *S. mombin* ao longo dos 360 dias.

Referências

ARAÚJO, F. P. et al. Influência do período de armazenamento das sementes de umbuzeiro na sua germinação e no desenvolvimento de plântula. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.1, n.26, p.36-39, 2001.

AZEVEDO, D. M.; MENDES, A. M.; FIGUEIREDO, A. F. Característica da germinação e morfologia do endocarpo e plântula de taperebá (*Spondias mombin* L.) – Anarcadiaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 26, n. 3, p.534-537, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária**. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do. Superação da dormência de sementes de cajá pelo armazenamento. **Informativo Abrates**, v. 21, n. 2, p. 170, ago. 2011. Resumos, 2011.

CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H.; NASCIMENTO, W. M. O. de. **Classificação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia de acordo com o seu comportamento no armazenamento**. Belém: Embrapa-CPATU, 2001, 4p. (Comunicado Técnico, 60).

CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Características físicas e de germinação de sementes de espécies frutíferas nativas da Amazônia**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 18p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 203).

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; DRUMOND, M. A. Período de dormência de sementes de imbuzeiro. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.19, n.2, p.135-139, 2006.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. **Emergence and growth of umbu (*Spondias tuberosa* Arruda) seedlings in different substrates**. Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. 19 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 58).

CORLETT, F.M.F.; BARROS, A.C.S.A.; VILLELA, F.A. Qualidade fisiológica de sementes de urucum armazenadas em diferentes ambientes e embalagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.148-158, 2007.

FOWLER, J. A. P. Superação de dormência e armazenamento de sementes de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.) **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p.77-99.

LOPES, P. S. N. *et al.* Superação da dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, arr. câm.) utilizando diferentes métodos. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal** – São Paulo, v. 31, n. 3, p. 872-880, Setembro 2009.

MAGALHÃES, H. M. *et al.* Superação da dormência em sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara) submetidas a diferentes épocas de armazenamento. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.2, n.2, p.1336-1339, out. 2007.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

NASCIMENTO, W. M. O.; CICERO, S. M.; NOVENBRE, A. D. L. C. Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 1 p.024-033, 2010.

SOUZA, A. A. *et al.* Semillas de *Spondias tuberosa* oriundos de frutos cosechados en cuatro estadios de maduración y almacenadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n. 3, p. 372-378, 2005.

SOUZA, F. X. *et al.* Aspectos morfológicos da unidade de dispersão de cajazeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.1, p.215-220, jan. 2000.